

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan bakar fosil (batu bara, minyak dan gas alam) saat ini merupakan sumber energi utama dunia dan bertanggung jawab untuk lebih dari 80 persen konsumsi energi dunia yang mengakibatkan kenaikan harga dan penurunan cadangan minyak. Sementara itu, di negara berkembang konsumsi energi diproyeksikan meningkat 65% pada tahun 2040 dibandingkan 2010 yang disebabkan oleh peningkatan kemakmuran dan perluasan ekonomi. Jika cadangan baru bahan bakar fosil tidak ditemukan, diperkirakan minyak bumi akan habis dalam 40-60 tahun sedangkan batubara masih lebih dari 100 tahun. Namun, bahan bakar fosil adalah penghasil gas rumah kaca terbesar di dunia, menyumbang 3/4 dari semua karbon, metana, dan emisi gas rumah kaca. Kondisi ini akan menyebabkan peningkatan suhu permukaan bumi dan perubahan iklim (Chen dkk., 2013).

Perubahan iklim telah mulai mempengaruhi pola permintaan energi di sebagian besar negara. Situasi ini mendorong kita untuk menemukan sumber daya terbarukan dari bahan bakar yang ramah lingkungan. Salah satu sumber daya terbarukan yang menjanjikan untuk substitusi bahan bakar fosil di masa depan adalah biomassa. Indonesia memiliki sumber daya yang melimpah dengan potensi biomasanya adalah 46,7 juta ton per tahun dan setara dengan 49.810 MW energinya dan baru dimanfaatkan 1.709 MW (Budiman, 2015).

Biomassa merupakan bahan-bahan organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang meliputi, dedaunan, rerumputan, ranting, gulma, limbah pertanian, limbah peternakan, limbah kehutanan dan gambut (Wahyudi, 2006). Biomassa yang umum yang digunakan sebagai bahan bakar adalah yang memiliki nilai ekonomis rendah atau merupakan limbah setelah diambil produk primernya. Biomassa merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) sehingga dapat menyediakan sumber energi secara berkesinambungan

(*sustainable*) (Parinduri dan Parinduri, 2020). Biomassa saat ini merupakan sumber energi terbarukan terbesar secara global dan ekonomi dalam porsi yang signifikan (biasanya 20-40%) dari total konsumsi energi di negara-negara berkembang. Biomassa merupakan sumber energi yang ramah lingkungan. Hal ini memainkan peran penting dalam melindungi lingkungan karena menggunakan kembali limbah, mengurangi biaya tempat pembuangan akhir (Pratama dkk., 2017). Indonesia adalah negara tropis yang memiliki sumber daya biomassa yang melimpah namun pemanfaatannya belum optimal. Salah satunya adalah daun tebu yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

Daun tebu merupakan limbah dari tanaman tebu yang ketersediaannya sangat banyak terutama di daerah yang merupakan sentra produksi gula. Menurut (Direktorat Jenderal Perkebunan) Perkebunan tebu di Indonesia mencapai 432.556 Ha pada tahun 2022, dengan produksi 2.345.398 Ton. Masyarakat hanya memanfaatkan limbah daun tebu segar sebagai pakan ternak dan ketika daun tebu tersebut mengering maka dibiarkan begitu saja. Meskipun potensinya cukup besar, namun angka pemanfaatannya relatif sangat minim dan masih dianggap sebagai limbah. Dengan jumlah yang cukup melimpah pada masa panen, daun tebu kering (kletekan) juga memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yaitu 3267,10 kal/g sehingga daun tebu kering ini bisa dimanfaatkan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil yang jumlahnya semakin menipis. Dalam keadaan alami (tanpa pengolahan apapun) biomassa memiliki beberapa kekurangan penting, seperti nilai kalor yang rendah, kadar air tinggi, densitas rendah, mudah menyerap air (higroskopis), kadar bahan volatile tinggi, kandungan bahan anorganik (Ca, Si, K) yang tinggi, dan ukuran, bentuk serta tipe yang tidak seragam (Haryanto, 2014). Biomassa dapat diubah menjadi bahan bakar alternatif dengan diolah lebih dahulu. Salah satu cara pengolahan limbah pertanian menjadi bahan bakar alternatif adalah dengan cara karbonisasi atau torefaksi diikuti dengan densifikasi (Surono, 2010).

Torefaksi adalah suatu proses termokimia pada suhu 200-300°C tanpa adanya oksigen, pada tekanan atmosfer, dan laju pemanasan partikel yang rendah (<50°C/min). Selama proses torefaksi, kadar air akan terlepas dan terjadi proses

devolatilisasi terbatas. Dengan proses ini massa akan berubah menjadi 70% massa awal, kandungan energinya menjadi 90%, dan kadar air 1-2%. Sehingga secara keseluruhan akan meningkatkan nilai kalor per unit massa. Proses torefaksi bertujuan untuk memperbaiki karakteristik bahan bakar seperti peningkatan nilai kalor, menurunkan kadar air, *grindability*, dan memperbaiki sifat higroskopik (Syamsiro, 2016). Setelah proses torefaksi selesai, kemudian biomassa diolah menjadi biopellet.

Biopellet merupakan salah satu bentuk bahan bakar padat yang terbuat dari biomassa dengan ukuran lebih kecil dari ukuran briket yang diproses menggunakan pengempaan pada suhu dan tekanan tinggi. Biopellet berbentuk silinder dan memiliki panjang 6–25 mm dengan diameter 12 mm dan dapat digunakan sebagai energi alternatif (Rusdianto dkk., 2014).

Atas dasar beberapa uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam tentang pemanfaatan limbah daun tebu menjadi bahan bakar dengan cara torefaksi. Lalu akan dilakukan analisis terkait perubahan nilai kalor dan sifat fisik biomassa hasil torefaksi yaitu bio-char, maka penulis melakukan penelitian secara eksperimental dengan judul skripsi **“Pengaruh Variasi Waktu Tinggal Torefaksi Terhadap Nilai Kalor Dan Sifat Fisik Biopellet Berbahan Baku Daun Tebu”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana variasi waktu tinggal saat proses torefaksi mampu memberikan perubahan terhadap nilai kalor biopellet daun tebu.
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu tinggal torefaksi terhadap sifat fisik biopellet.
3. Bagaimana pengaruh variasi waktu tinggal torefaksi terhadap laju pembakaran biopellet daun tebu.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan bahan baku daun tebu

2. Proses yang digunakan torefaksi
3. Temperatur yang digunakan 150°C
4. Waktu tinggal yang digunakan 45 menit, 70 menit dan 90 menit
5. Bahan perekat yang digunakan satu saja yaitu tepung tapioka

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perubahan nilai kalor biopelet berbahan baku daun tebu akibat dari proses torefaksi pada waktu tinggal yang berbeda (45 menit, 70 menit dan 90 menit).
2. Untuk mengetahui perubahan densitas curah (*Bulk Density*).
3. Untuk mengetahui perubahan kadar air, kadar zat volatil dan kadar karbon tetap dari biopelet berbahan baku daun tebu yang ditorefaksi dengan menggunakan waktu tinggal yang berbeda .

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
Memberikan pengetahuan baru dalam mengolah limbah daun tebu untuk menjadi bahan bakar alternatif.
2. Bagi Perguruan Tinggi
Sebagai bahan Pengkajian dan referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut yang terkait dengan energi biomassa.
3. Bagi Masyarakat
Memberikan pemahaman kepada masyarakat dalam pemanfaatan limbah daun tebu untuk menghasilkan bahan bakar alternatif dengan nilai ekonomis yang tinggi dan memberikan dampak dalam menjaga kelestarian lingkungan.